This Page Is Inserted by IFW Operations and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents will not correct images, please do not report the images to the Image Problems Mailbox.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

04-289976 (11)Publication number:

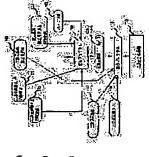
(43)Date of publication of application: 14.10.1992

G06F 15/60 G06F 15/62	(71)Application number : 03-054434 (71)Applicant : HITACHI LTD	filing: 19,03,1991 (72)Inventor: KURIHARA TSUNEYA
(51)Int.CL	(21)Application numb	(22)Date of filing:

(54) THREE-DIMENSIONAL SHAPE MODEL FORMING METHOD AND SYSTEM

model forming method and system to be able to form the three-dimensional shape model with the small PURPOSE: To provide a three-dimensional shape mandays.

CONSTITUTION: Two-dimensional graphic information three-dimensional basic shape model 102 in which the are inputted. The corresponding information of feature basic shape is close to the three-dimensional object shape model can be coincident to the feature points 101 and 111 of the three-dimensional object and a points 105 and 115 on the two-dimensional graphic 105 and 115 on the two-graphic information and a three-dimensional shape model 109 of the threeinformation and a control point 107 on the threecontrol point 107 on the three-dimensional basic dimensional basic shape model 102 so that the dimensional basic shape model is inputted. A deforming program 108 deforms the three-



dimensional graphic information of the three-dimensional object, the three-dimensional dimensional object is formed. Thus, by using the twoshape model is formed.

(12) 公開特許公報(4) (19) 日本国格群庁 (JP)

(43)公開日 平成4年(1962)10月14日

妆装龙示鱼所

Ë,

产内整理器中

世紀 四世

400 D 7922-5L 320 K 8125-5L

G 0 6 F 15/60 15/62 (51) Int CL.

特開平4-289976

(1)特件出版公司命令

σ

歴 東知可の数 B (全
文章大
が存むが

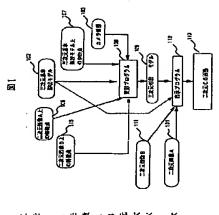
盆

(22) 加限日 平成3年(18	平成3年(1991)3月19日	(72) 発明者 (74) 代理人	株式会社日立製作所 東京都千代四区等四部的合四丁目6番地 東京 城外 東京都東分子市東京ケ四17日200番地 東京都東小公司・東京 東京会社日立製作所中央研究所内 弁理士 有近 神志郎
		(72) 完明者(74) (2理人	
		(74)代理人	
		(74)代理人	
		(2)(3)	
		•	

(54) [発明の名称] 三次元形状モデル生成方法およびシステム

基本形状モデル上の制御点107が一致するように三次 と,三次元物体に基本形状が近似する三次元基本形状モ 07の対応づけ信仰を入力する。 敷形プログラム108 元基本形状モデル102を変形して、三次元的体の三次 ||※応数体の二次応図形容徴101.111 デル102を人力する。また、二次元因が情報上の特徴 14、二次元四形信相上の特徴点105,115に三次元 **点105.115と三次元基本形状モデル上の結即点1** 元形状モデル109を生成する。

[効果] 三次元物体の二次元図形営組を利用して三次 元形状モデルを生成することが出来る。



-573-

国際点の対応づけ信仰を入力し、前記二次元図形信組上 体の二次元因形信頼を入力し、前配三次元物体と基本形 伏が近位する川次元雄を形状モデルを入力し、同記一大 元既形備役士の特徴点と位配三次元基本形伏モデル上の の特徴点に前配三次元基本形状モデル上の制制点が一教 するように位配三次元基本形状モデルを登形して、位配 三次元的体の三次元形状モデルを生成することを特徴と 「酵食母1】 三次元形状モデルを生成したい三次元物 する三次元形状モデル生成方法。

おいて、二次元四郎信頼上の特徴点と三次元基本形状モ 「翻象母2】 翻象母1の三次元形状モデル生成方法に アルナの態勢点の並むしげ伝染を入力する代りに、「大 元関形材物上の境界線と二次元基本形状モデル上の境界 数の対応力け信祉を入力することを体数とする三次元形 伏毛デル生成方法。 【観象項3】 関象項1または開家項2の三次元形役モ デル生成方法において、入力する二次元四形情報として 写真を用いることを特徴とする三次元形状モデル生成が

スケッチを用いることを特徴とする三次元形状モデル生 【健康母4】 闘歌母1または鬱歌母2の三次元郡状子 デル生成方法において、人力する二次元図形情報として

元基本形状モデルの二次元投影図とを回面に同時に表示 元彦状モデル生成力法において、二次元図彦情報と三次 【請求項5】 「数水道1から御水頃4のいずれかの川水 することを結婚とする三次元形状モデル生成方法。

元形状モデル生成方法において、二次元面像情報を三大 元空間に並投影し、その逆投影した二次元回像指職に適 合するように三次元基本形状モデルを三次元空間で変形 【理女母6】 協校母1から競校内5のいずれかの三女 することを特徴とする三次元形状モデル生成方法。

[樹来項7] 鯖来項1から翻求項5のいずれかの三次 元形伏モデル生成方法において、三次元基本形伏モデル を二次元回烽空間に投跡し、その投跡した三次元基本形 た三次元基本形状モデルを二次元函像空間で変形し、そ の敷形後、三次元位間に逆投影して三次元形状モデルを 【酬求項8】 三次元物体の二次元図形質相を入力する 状モデルが二次元卤像情報に適合するようにその投助し **得ることを格包とする三次元形状モデル生成方法。**

を具備することを特徴とする三次元形状モデル生成シス ための二次元図形質権入力手段と、三次元基本形状モデ 前部二次元四形指領と前記三次元法本形状モデルとを対 あづける信頼を入力するための対応づけ信報入力手段 と、入力された対応づけ情報に基づいて前位三次元基本 形状モデルを変形する三次元基本形状モデル変形手段と ルを入力するための三次元基本部状モデル入力手殴と、

[保証は次の利用]

方法およびシステムに関し、さらに詳しくは、三次元物 **本の二次元図形徴報を利用して三次元形状モデルを生成 する三次元形状モデル生成方法およびシステムに関す** [佐禁上の利用分野] 本発明は、三次元形状モデル生成

[健衆の技術] 従来、ある三次元物体の三次元形状モデ **小を生成する場合、その三次元物体の形状を改わす座標** 値をデジタイズや対部により入力している。

ツー・インターナショナル, 89 (1989) 統451 質から坊469頁」には、予め入力された形状データを 対部的に変形することにより、二次元形状モデルを生成 【0003】また、「プロシーディングス・オブ・シー する方法が関示されている。

三次元物体の形状を敷わず座標位を入力する方法は、三 次元名体の形状が捏雑になるほど膨大な入力工数を要す 「発明が解決しようとする原因」上記従来技術のうち、 る問題点がある。 【0005】一方、予め入力された形状データを対略的 に変形する方法は、生成される形状が変形操作の風圧に 仏存するため、所留の形状を生成することが困難となる 可强点がある。 [0006] そこで、本発明の目的は、少ない工数で三 **た元が伏モデルを生成することが出来る三次元彦伏モデ** ル牛成方法およびシステムを提供することにある。 [0007]

1、前配三次元的体と基本形状が近似する三次元基本形 【原因を煩決するための手段】本発明は、三次元形状を デルを生成したい三次元物体の二次元団形情報を入力 **はモデルを入力し、却犯二次元図形俗稿上の特徴点と如** カし、前記二次元因形位報上の特徴点に前配三次元基本 が伏モデルを整形して、前記三次元体体の三次元形状モ デルを生成することを特徴とする三次元形状モデル生成 方法を投供する。上記構成において、二次元因形情報上 の移動点と三次元基本形状モデル上の領荷点の対応づけ 尼三次元基本形状モデル上の飼物点の対応づけ情報を入 形状モデル上の飼物点が一致するように前配三次元基本 情傷を入力する代りに、二次元図形情報上の境界観と三 次元基本形状モデル上の境界線の対応づけ信頼を入力す **るようにしてもよい。**

元基本形状モデルを入力するための三次元基本形状モデ 4.人力手段と、前起二次元因形价程と前起二次元基本形 情報入力手段と、入力された対応づけ情報に基づいて前 日三次元基本形状モデルを変形する三次元基本形状モデ ル変形手段とを具備することを特徴とする三次元形状を 【0008】また、本発明は、三次元物体の二次元図形 質報を入力するための二次元図形材紙入力手段と、三次 伏モデルとを対応づける信頼を入力するための対応づけ

アル生成システムを提供する。

[作用] 本発明の三次元形状モデル生成方法およびシス テムでは、三次元物体の二次元図形情報と三次元基本形 **吹モデルと国名の対応づけ信仰を入力すると、その対応** ガナ存棄に基づいて、三次元物体の二次元図形格報に適 台するように三次元基本形状モデルを変形して、三次元 **お状モデルを生成する。**

キャナを使用して入力でき、三次元基本形状モデルは基 大の負担になるが、三次元形状の座標を入力することに **比らくると伝染量は少なくた好むので、入力の食益も感 似される。また、生成した三次元形状モデルを三次元基** 本形状モデルとして利用することを繰り返すことによ り、高度に複雑な形状の三次元形状モデルをも生成でき 【0010】 三次元的体の二次元図形信機はイメージス 本形状であるから1度入力しておけば何度でも使用でき るようになる。

[0011]

おいて木発明の三次元形状モデル生成方法を使用して複 **影した時のカメラの位置、方向、視野角からなるカメラ** さらに、三次元モデル化したい三次元動体と基本形状が 【牧筋例】以下、四に示す牧筋側に基づいて本契明をさ らに降価に説明する。なお、これにより本発明が限定さ れるものではない。図1は、本発明の三次元形状モデル たい三次元物体の二次元国像A(101),二次元国像 B (111) を用意し、それらを入力して扱示プログラ ム112により、二次元CG回像として敬示させる。こ にでは、2枚の二次元函数A(101)、二次元回費B 二次元四僚A(101),二次元四僚B(111)を基 近似する三次元基本形状モデル102を用登し、それら を入力して投示プログラム112により、二次元CG国 子め作成しておく必要がある。このためには、三次元モ **デル化したい二次元物体と包た物体をレーザスキャナ時** で計劃して三次元基本形状モデルを作成するか、また は、最も簡単な三次元基本形状モデルを最初に作成して 雑な三次元形状モデルを生成し、それを三次元基本形状 生成方法の極略説明図である。まず、三次元モデル化し (111) を用意したが、1枚以上あればよい。また、 情報103を、変形プログラム108に読み込ませる。 像として投示させる。三次元基本形代モデル102は、 **やデルとした料用する。**

【0012】次に、ユーザは、二次元CG国像として表 示された二次元国像A (101)と二次元國像B (11 1)と三次元基本形状モデル102とを対照して、二次 元国会A (101) 上の特徴点105と二次元国会B 0.2 上の面質点1.0.7の対応力は伝報を入力する。体数 (1111) 上の格徴点115と三次元基本形状モデル1 兵や起撃点としては、諸氏、中氏、敗軍兵などがある。

3

孫田平4−289976

る教育点107を二次元間像A(101)、二次元回像 5 に三次元基本形状モデル102を近形し、三次元形状 モデル109を生成する。こうして、生成された三次元 形状モデル109は、表示プログラム112により、二 次元CG函像として表示される。三次元モデル化されて いるので、二次児園祭A (101) や二次児園祭B (1 11)と異なるアングルの二次元回像でも表示可値とな (101) 上の存在点105と、二次沿回登13 (11 哲点101と,カメラ信仰103とに掛づいて、対応す B (111) 上の特徴点105, 115に一致させるよ 1)上の枠費点115と,三次元基本形状モデル上の6

[0014] 図2は、本兜男の三次元形状モデル生成方 法を実施する二次元形状モデル生成システムの要倒プロ ック図である。この三次元形状モデル生成システム20 0では、電子供荷送置220が全体の航路を行う。 [0015] 亀子園存版図220は、入力ポート20 8, CPU207, ROM208, RAM209, ビデ *RAM210, ディスクコントローラ211, CRT コントローラ212から構成されている。ROM208 は、変形プログラム108や投示プログラム112など のプログラムを格徴する。KAM209は、二次元卓像 A (101) のデータや二次元団位B (111) のデー タや三次元基本形状モデル102のデータなどを格納す 10016] キーボード201年、コーガからのコヤン 次元回像 V (101) や二次元回像 B (111) の入力 に使用される。 タブレット202は、ユーザが二次元階 像A (101) 上の特徴点105と二次元回像B (11 0) 上の特徴点115と三次元基本形状モデル102上 の句的点10~のなおづけ存集を入力するのに使用され ドの入力に使用される。 イメージスキャナ203は、

-タの格納や、予め敬定された三次元基本形状モデルの [0017] ハードディスク芸暦204は、入力された データの格納や、安侈プログラム108により生成され

本形状モデルや, 三次元形状モデルを費示するのに使用 【0018】 CRTア・スプアイ2054、 川次児国教 A (101) や, 二次元国委B (111) や, 三次元権 七三次元形状モデルのデータの格的に使用される。

8

[0019] 電子関節披掘220は、キーボード20 1. タブレット202. イメージスキャナ203からの 入力を入力ポート206を過じて処理する。また、ハー ドディスク装置204とのデータの入出力をディスクコ ントローラ211を介して処理する。また、CRTディ スプレイ205への投示データの出力をCRTコントロ

[0020]次に、本発明の三次元形状モデル年成方法 ーラ212を介して処理する。

「発配の群路存設品」

ક્ષ

[0013] 敷形プログラム108は、二次元回像A

3

の処理を図3により説明する。ステップ251におい 1、三次元形状キアアのした5三次元物体の二次元国物 A (101), 二次元国像B (111)をイメージスキ ナナ203から入力する。2枚の二次元函像A(10 1), 二次元国祭B (111)の具体例としては、図7 **元回像A (101) はティーカップTの正面像, 二次元** に示すようなティーカップTの写真が挙げられる。二次 西侯B(111)は俄西像である。

03をキーボード201から入力する。カメラ信機10 3は、二次元函像人(101)の年英編形に関する標 【0021】次に、ステップ252にて、カメラ情報1 税、すなわちカメラ位置、方向、複数角等である。

本形状モデルを作成しておく。そして、それらの中か [0022] 太に、ステップ253にて、ティーカップ Tと基本形状が近回した三次元基本形状モデル102を ハードディスク설倒204から入力する。三次元基本形 伏モデル102は、円筒や年年の最も恒単な二次元形状 も多回体近位で数因した三次元基本モデルを設定し、こ れを何らかの方法(本死虫の方法を用いてもよいが、公 如の方法を用いてもよい) で穀形して、彼々の三次元幕 の、川次元形状ホアルアのつかい三次元的体の地本形状に 近似したものを遊択する。

[0023] 三次元益本形状モデル102の具体例とし ては、図8に示すようなティーカップ基本形状モデル3 ロコがおげられる。このティーカップ和本形状モデルコ 0.9 は、本体部分3.0 1.が円筒の三次元緒本形状モデル を敷形して作成され、収手部分302がトーウスの三大 元基本形状モデルを分割・虹形して作成されたものであ [0024] 三次元基本形状モデル102のデータ構造 を図らに明示する。三次元路本形状モデル102のデー タは、毎角形テーブル351と、毎角形の同点テーブル 352とからなる。多角形テーブル351には、三次元 基本形状モデル102である多面体を構成する多角形群 の回点番号が体制されている。 贝点テーブル352に は、多角形の各面点の座板が格割されている。

202により対話的に入力する。例えば、図9に示すよ [0025] 図3に戻り、ステップ254にて、ユーザ が、二次元回像A(101)上の称数点と三次元弟本形 状モデル102上の観覧点の対応づけ指数をタブレット ラに、二次に国象A(101)上の存役点の12,三次 元基本形状モデル102上の慰詢点PIとを対応づけ る。このとき、投示プログラム112は、二次元函像A (101) と三次元格本形状モデル102の二次元函像 とをはくた面点に投手する。

\$

【0026】女に、ステップ255にて、二次元基本形 状モデル102上の解制点107が二次元回像A (10 1) 上の特徴点105に一致するように、収修プログラ ム108により、三次元基本形状モデル102を敷修す 5

8

【0027】この疫形プログラム108の処理を図4の 状児国格な国をのの影響法(強くだ川の影響法や尼公形 森地)に分割する。この質域分割は、ユーザが行っても フロー四により信息する。ステップ601にて、包御点 良いし、公知のドローネ網を用いて自動的に行っても良 い。ステップ602にて、三次元基本形状モデル102 の全ての頂点をについて、以下のステップ603~60 Pを二次元国像空間に位影し、その投影点Rを用いてII 5の処理を行なう。

次元面登空間に投影し、その投影点Sを含む相似の一つ [0028] ステップ603, 604にて、頂点日を二 を求める。 [0029] ステップ605にて、投影点5を含む値模 為回して、何点日の谷敷園とする。 慰勧点 Pの谷彫画 は、数額点Pに対応在けられた体徴点の密カメラ信頼に **袖力いて辺辺形質なし、これによりなられた三次元会局** 上の座標から製物点Pの元の座標を引いて求める。な は、三次元基本形状モデル102を構成する頂点の投影 り歩成されているから、これら数形点に対応する気管点 を形成する投影点Rに対応する知知点Pの移動量を輸形 お、央行方向の位置は同じとする。例えば、図5の例で 点S老台也做做外,故影点Ra,Rb,Rc,Rdによ Pa, Pb, Pc, Pdについての体息由や推崇権区し て、投影点のに対応する頂点の移動量を開出する。

【0030】ステップ606にて、前配移動量を頂点日 の座標に加えて、頂点日の新しい座都とする。

【0031】敷形プログラム108が、三次元基本形状 モデル102の会ての頂点について上記処理を完了すれ 図10は、変形によって生成された三次元形状モデル1 ば、三次元形状モデル109が生成されたことになる。

[0032] 生成された三次元形状モデル109を三次 1)についても同様の処理を繰り返せば、より特徴の高 元基本形状モデル102として、二次元国像B (11

[0033] 在书、生成した三次元形状モデル109に 対して、二次元尚偉の情報をテクスチャとしてマッピン い三次元形状モデルを生成できる。

グすれば、現実感のあるコンピュータグラフィックス国

ル102の頂点を二次元面像空間に投影し、その投影点 や二状元国保控配内では数して発しに抗労兵を決め、予 の着しい役別点を投影逆数数して国点の新しい三次元庫 【0034】他の攻焰例としては、三次元基本形状モデ 原を得るようにしたものが挙げられる。 なを得ることが出来る。

ップ254,255に代えて、二次元面像における境界 なと三次元基本 形伏モデルにおける 牧界猿とを対応付け る情報を入力するステップと,三次元基本総状モデルに おける境界県が二次元画像における境界線に一致するよ 【0035】さらに、他の実施会としては、図3のステ うに三次元基本帯状モデルを変形するステップを用いた

特国平4-289976 9 【図6】三次元基本形状モデルのデータ構造を示す説明

[0036] 本発明の三次元形状モデル生成力法および システムは、コンピュータアニメーションに倒塩する形 伏モデルを作成したり、NC加工用の形状モデルを作成

するのに有用である。

[0037]

【図10】生成された三次元形状モデルの例示図であ

【図8】三次元基本形状モデルの例示図である。

【図7】二次元国像の包示図である。 【図9】女格力かの税出図である。

> 2 びシステムによれば、ユーザは、少ない入力工教で三次 元形状モデルを作成できるようになる。また、高度に貨 [発明の効果] 本発明の三次元形状モデル生成力法およ

【図1】 本発明の三次元形状モデル生成方法の一実施例 雄な形状の三次元粉状モデルも生成できるようになる。 【図面の配単な説明】

【図2】本発明の二次元形状モデル生成システムの一変 の徴兵図である。

二次元基本形状モデル上の制御点

107

カメラ哲學

三次元砂状モデル 変形プログラム 投示プログラム

二次元回復 A 上の物数点 二次汇配额 B 上的特殊点 三次元基本形状モデル

二次元單會日

---102 90 9 03 0 8 60

101 二次沿頭聯A

(作中の既用)

[図3] 本発明の二次元形状モデル生成方法の処理を示 ずフローチャートである。 極色のプロック図がある。

112 200 220 8 【図4】 本発明に係る変形処理を示すフローチャートで 【図5】本発明に係る変形処理の説明図である。

二次元毎状モデル型成システム 九十世海城田

図 2 (9 図

図

(E

[國8] 三宋云乱本形故モデル α ⊠ និ カメラ情趣 8 三次元基本 形裁モデル上 の物物点 즐 女はプログラム □X河CG函像 表示プログラム 三次元的状 Ξ の特別点 ₹ 二次元函替A 二次元函像8

-577

校園平4-289976

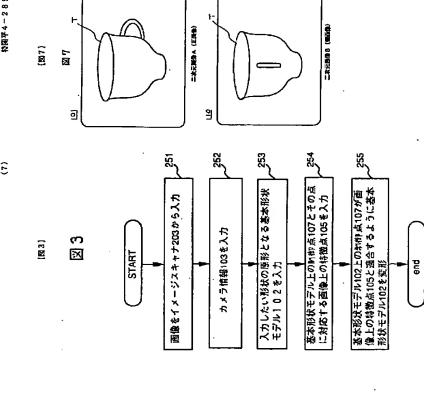
9

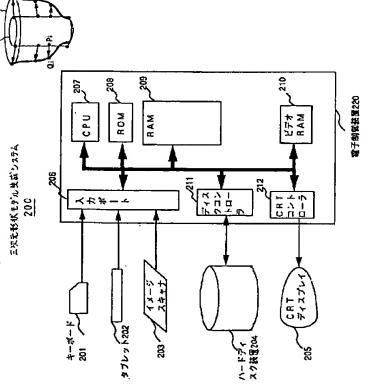
8

2 区

(Z

[6 ☑





<u>0</u> [図10]

-578

[⊠4]

₩ 4

特用平4-289976

604 603 605 909/ 頂点Bを二次元国僚 れた点を点Sとする 校形点Sを含む低板 点尺に対応する知即 古の御物館を表別部 関して頂点足の移動 上に故妙し、故影さ 関係を形成する投影 求めた移動量を用い 制御点とを二次元画像上に投影し、投影点 Rを用いて二次元酉後空間を領域分割する 109-数を決める 免決的占 1602 三次元基本形状书 デルトの全ての頂 点Bについて

て頂点日の近しい畑

報を決める

0.0 頂点テーブル ဖ 図 **[8**] 多角形テーブル 351

188